



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication : 0 430 813 A1

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt : 90403408.9

⑬ Int. Cl. 5 : B60R 21/13

⑭ Date de dépôt : 30.11.90

⑮ Priorité : 01.12.89 FR 8915858

⑯ Date de publication de la demande :  
05.06.91 Bulletin 91/23

⑰ Etats contractants désignés :  
DE GB IT

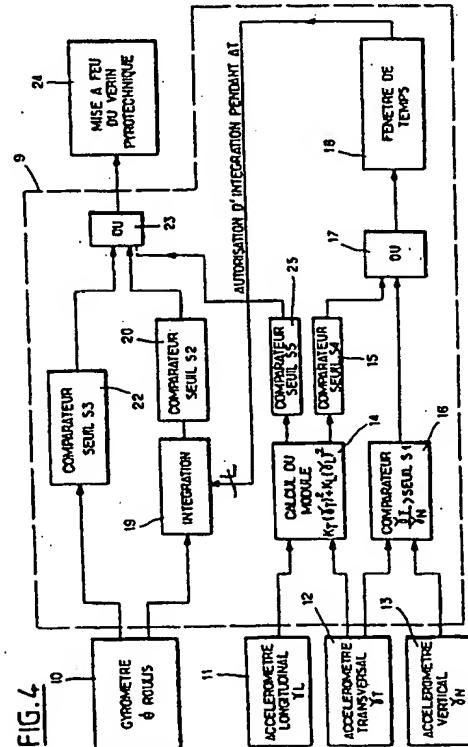
⑲ Demandeur : REGIE NATIONALE DES USINES  
RENAULT S.A.  
34, Quai du Point du Jour  
F-92109 Boulogne Billancourt Cédex (FR)

⑲ Inventeur : Saint Martin, Philippe  
11, rue de Strasbourg  
F-78600 Houilles (FR)  
Inventeur : Guillot, Lionel  
34, rue Saint-Dominique  
F-75007 Paris (FR)  
Inventeur : Garajedagui, Fereydoun  
1 bis, rue Castéja  
F-92100 Boulogne Billancourt (FR)  
Inventeur : Landreau, Thierry  
23, avenue Auguste Renoir  
F-92160 Marly Le Roi (FR)  
Inventeur : Rochette, Bertrand  
9, Rue Jonguoy  
F-75014 Paris (FR)

⑲ Mandataire : Srour, Elie et al  
8 & 10 Avenue Emile Zola  
F-92109 Boulogne Billancourt (FR)

⑳ Système de sécurité pour véhicule automobile.

㉑ Système de sécurité pour véhicule automobile, comportant des moyens pour commander au moins un organe de sécurité en situation de retournement du véhicule automobile, caractérisé par le fait qu'il comporte un gyromètre (10) mesurant la vitesse de rotation de roulis et des accéléromètres (11, 12, 13) et des moyens électroniques (9) pour traiter les signaux de ce gyromètre et des accéléromètres pour commander l'actionnement de l'organe de sécurité.



EP 0 430 813 A1

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

## SYSTEME DE SECURITE POUR VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention a pour objet un système de sécurité pour véhicule automobile comprenant des moyens pour commander au moins un organé de sécurité en situation de retournement du véhicule.

Pour des raisons de sécurité en cas de retournement, on prévoit un arceau de sécurité fixe et déployé sur les véhicules de type coupé. Pour des raisons esthétiques, on cherche à éviter cet arceau fixe. On a déjà envisagé de monter un arceau escamotable abaissé en position de repos. Cet arceau se met automatiquement en position relevée dès l'amorce d'un retournement.

La présente invention a pour but de fournir un système de sécurité d'un organe de sécurité dont le pilotage permet de discriminer, avec une bonne précision, les cas de retournement notamment liés aux dérapages.

Selon une caractéristique, le système de sécurité comporte un gyromètre mesurant la vitesse de rotation de roulis et des accéléromètres et des moyens électroniques pour traiter les signaux de ce gyromètre et des accéléromètres pour commander l'actionnement de l'organe de sécurité.

Selon une caractéristique, le système comporte des moyens de traitement pour calculer le rapport d'accélération transversale sur l'accélération verticale et si ce rapport dépasse un seuil prédéterminé pour autoriser l'intégration de la vitesse angulaire de roulis issue du gyromètre pendant une période de temps prédéterminée et si le signal résultant de l'intégration dépasse une valeur seuil prédéterminée ( $S_2$ ) pour commander l'actionnement de l'organe de sécurité.

Selon une caractéristique, le système comporte des moyens de traitement pour calculer un module de l'accélération dans le plan du véhicule à partir des signaux d'accélération longitudinale et d'accélération transversale des accéléromètres si cette valeur dépasse un seuil prédéterminé pour autoriser l'intégration de la vitesse angulaire de roulis issue du gyromètre pendant une période de temps prédéterminée et si le signal résultant de l'intégration dépasse une valeur seuil prédéterminée ( $S_2$ ) pour commander l'actionnement de l'organe de sécurité.

Selon une caractéristique, la commande du système de sécurité est actionnée lors de forte valeur de la vitesse de rotation de roulis du véhicule.

Selon une caractéristique, le système comporte des moyens de traitement pour calculer un module de l'accélération dans le plan du véhicule à partir des signaux d'accélération transversale et d'accélération longitudinale et si ce module dépasse un seuil prédéterminé ( $S_2$ ) pour commander l'actionnement de la commande de l'organe de sécurité.

L'invention va maintenant être décrite avec plus

de détail en se référant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et représenté par les dessins annexés sur lesquels :

- 5 - La figure 1 est une vue partielle d'un véhicule équipé du dispositif selon l'invention,
- La figure 2 est une vue en élévation du mécanisme du dispositif,
- La figure 3 est une vue de la commande associée au dispositif,
- La figure 4 est un schéma fonctionnel de l'électronique de pilotage du dispositif,
- La figure 5 est un schéma de la stratégie de pilotage,
- La figure 6 est un schéma de véhicule en différentes situations de retournement.

En se référant à la figure 1, le système comprend deux organes de sécurité 1. Ces organes sont des arceaux montés pivotants autour d'axes longitudinaux 2 du véhicule sur des supports 3 fixés latéralement à la caisse du véhicule. Il y a un arceau par siège.

En position de repos, ces arceaux sont repliés dans la position A, derrière les sièges à l'intérieur de l'enveloppe de caisse. Ils présentent des moyens d'accrochage coopérant avec des verrous 4. Ils peuvent se déployer, en pivotant, jusqu'à ce que les organes d'accrochage viennent s'enclencher dans les verrous 4. Dans la position déployée repérée B, les arceaux assurent la sécurité des passagers. Chaque arceau débat derrière le siège dans un plan transversal vertical.

Le mouvement de pivotement est donné par des organes d'actionnement par exemple des vérins pneumatiques 6 actionnés chacun par du gaz haute pression contenu dans une cartouche 7. L'arrivée du gaz sous pression dans le vérin 6 est contrôlée par une vanne pyrotechnique 8 commandée par une unité électronique 9.

40 L'électronique 9 reçoit les informations d'un gyromètre 10 de mesure du roulis, d'un accéléromètre 11 longitudinal, d'un accéléromètre 12 transversal, d'un accéléromètre 13 vertical.

45 Les signaux de mesure provenant des accéléromètres longitudinal et transversal 11 et 12 sont envoyés à un circuit de calcul 14 qui détermine un module d'accélération dans le plan du véhicule. Ce calcul est du type  $K_T(\gamma_T)^2 + K_L(\gamma_L)^2$ . Le signal du circuit 14 est envoyé à deux comparateurs 15 et 25 qui déterminent si le signal dépasse ou non les seuils  $S_4$  et  $S_6$  prédéterminés.

50 Les signaux provenant des accéléromètres transversal et vertical 12 et 13 sont envoyés à un comparateur 16 déterminant si le rapport  $\frac{\gamma_T}{\gamma_M(N)}$  dépasse un seuil  $S_1$  prédéterminé.

Les signaux de sortie des circuits 15 et 16 sont envoyés par l'intermédiaire d'un circuit OU 17 à un circuit 18.

Le signal du circuit 25 envoie un signal de validation à une commande 24 par l'intermédiaire d'un circuit OU 23.

Le signal provenant du gyromètre à roulis 10 indique la vitesse angulaire de roulis. Ce signal est envoyé à un circuit d'intégration 19 assurant l'intégration du signal vitesse du gyromètre à roulis 10 et à un comparateur 22. Le circuit d'intégration 19 reçoit le signal du circuit 18.

L'intégration du signal vitesse de roulis est assurée par le circuit 19 pendant une période de temps pré-déterminée. Ce signal intégré est envoyé à un comparateur 20 qui, si le signal dépasse un seuil pré-déterminé  $S_2$ , envoie un signal de validation à une commande 24 par l'intermédiaire d'un circuit OU 23. Cette stratégie permet d'intégrer le signal vitesse de roulis pendant des périodes de temps finies, ce qui permet de s'affranchir ainsi des problèmes de dérive dûs aux offsets.

Le signal du gyromètre 10 est envoyé à un comparateur 22 déterminant si le signal dépasse un seuil pré-déterminé  $S_3$ . Le signal de sortie du comparateur 22 est envoyé avec le signal du comparateur 20 sur le circuit OU 23 commandant le dispositif 24 d'actionnement du vérin.

Les différents seuils et la période de temps durant laquelle on autorise l'intégration sont définis en fonction du véhicule (structure, dynamique).

La commande électronique du système tient compte des diverses situations de retournement.

Si le seuil  $S_1$  est dépassé, c'est-à-dire si le rapport accélération transversale 12 sur accélération verticale 13 est supérieur à ce seuil, l'intégration du signal du gyromètre 10 est réalisée pendant la période de temps  $\Delta T$  définie par le circuit 18. Si la valeur de cette intégrale est supérieure au seuil  $S_2$ , le comparateur 20 déclenche la commande du système de sécurité. Cette commande intervient, en particulier, en cas de retournement sur plan incliné (figure 6A). Dans ce cas, le vecteur  $M_g$  sort du triangle de substantiation du véhicule (triangle de substantiation défini par la hauteur du centre de gravité et la demi-voie du véhicule).

Ce cas peut aussi se produire en cas de dérapage suivie d'une reprise d'adhérence ou d'un obstacle (figure 6C). Ce dérapage peut se produire même sous faible accélération transversale si le véhicule est sur un sol de faible adhérence.

Au moment de la reprise d'adhérence ou du choc contre l'obstacle, le rapport d'accélération transversale sur accélération verticale peut dépasser le seuil  $S_1$  et autoriser l'intégration du signal vitesse angulaire du roulis 10.

Si la valeur du module de l'accélération dans le plan horizontal du véhicule donné par l'expression  $K_T$  ( $\gamma_T$ )<sup>2</sup> +  $K_L$  ( $\gamma_L$ )<sup>2</sup> est supérieure au seuil  $S_4$ , l'intégration

du signal du gyromètre 10 est réalisée par le circuit 19 pendant la période de temps  $\Delta T$  définie par le circuit 18. Si la valeur de l'intégrale dépasse le seuil  $S_2$ , le comparateur 20 déclenche la commande de l'arceau. Cette commande intervient dans les cas illustrés figures 6B, 6C déjà pris en compte dans le cas précédent. Mais on fait intervenir la notion d'anticipation intéressante pour obtenir un meilleur temps de réponse en comportement dynamique du véhicule.

Si la valeur de la vitesse angulaire de roulis est supérieure au seuil  $S_3$ , le comparateur 22 déclenche la commande de l'arceau.

Si la valeur du module de l'accélération dans le plan horizontal du véhicule est supérieure au seuil  $S_5$ , on déclenche la commande de l'arceau. Cette commande intervient notamment en cas de choc latéral violent.

Le système de sécurité pourrait être appliqué à d'autres organes de sécurité qu'un arceau de sécurité.

En résumé, le dispositif électronique dont le schéma synoptique est donné figure 4, permet la mise à feu du vérin lorsque l'une au moins des conditions suivantes est réalisée :

- le module de l'accélération dans le plan horizontal du véhicule est supérieur au seuil  $S_5$ ,
- la vitesse angulaire de roulis est supérieure au seuil  $S_3$ ,
- Le module de l'accélération dans le plan horizontal du véhicule est supérieur au seuil  $S_4$  et l'angle de roulis est supérieur au seuil  $S_2$ ,
- le rapport accélération transversale sur accélération verticale est supérieur au seuil  $S_1$  et l'angle de roulis est supérieur au seuil  $S_2$ .

35

## Revendications

1. Système de sécurité pour véhicule automobile, comportant des moyens pour commander au moins un organe de sécurité en situation de retournement du véhicule automobile, caractérisé par le fait qu'il comporte un gyromètre (10) mesurant la vitesse de rotation de roulis et des accéléromètres (11, 12, 13) et des moyens électroniques (9) pour traiter les signaux de ce gyromètre et des accéléromètres pour commander l'actionnement de l'organe de sécurité.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de traitement pour calculer le rapport d'accélération transversale sur l'accélération verticale et si ce rapport dépasse un seuil pré-déterminé pour autoriser l'intégration de la vitesse angulaire de roulis issue du gyromètre (10) pendant une période de temps pré-déterminée et si le signal résultant de l'intégration dépasse une valeur seuil pré-déterminée

(S<sub>2</sub>) pour commander l'actionnement de l'organe de sécurité.

3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de traitement pour calculer un module de l'accélération dans le plan du véhicule à partir des signaux d'accélération longitudinale et d'accélération transversale des accéléromètres et si cette valeur dépasse un seuil prédéterminé pour autoriser l'intégration de la vitesse angulaire de roulis issue du gyromètre (10) pendant une période de temps prédéterminée et si le signal résultant de l'intégration dépasse une valeur seuil prédéterminée (S<sub>2</sub>) pour commander l'actionnement de l'organe de sécurité. 5

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la commande du système de sécurité est actionnée lors de forte valeur de la vitesse de rotation de roulis du véhicule. 10

5. Système selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de traitement pour calculer un module de l'accélération dans le plan du véhicule à partir des signaux d'accélération transversale et d'accélération longitudinale et si ce module dépasse un seuil prédéterminé (S<sub>5</sub>) pour commander l'actionnement de la commande de l'organe de sécurité. 15

6. Système selon l'une quelconques des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'organe de sécurité est un arceau mobile de sécurité. 20

7. Système selon la revendication 6, caractérisé par le fait que cet arceau (1) est monté pivotant autour d'un axe longitudinal (2) du véhicule et porte des moyens d'accrochage susceptibles de s'enclencher dans un verrou. 25

8. Système selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé par le fait qu'il comporte deux arceaux associés chacun à un siège. 30

40

45

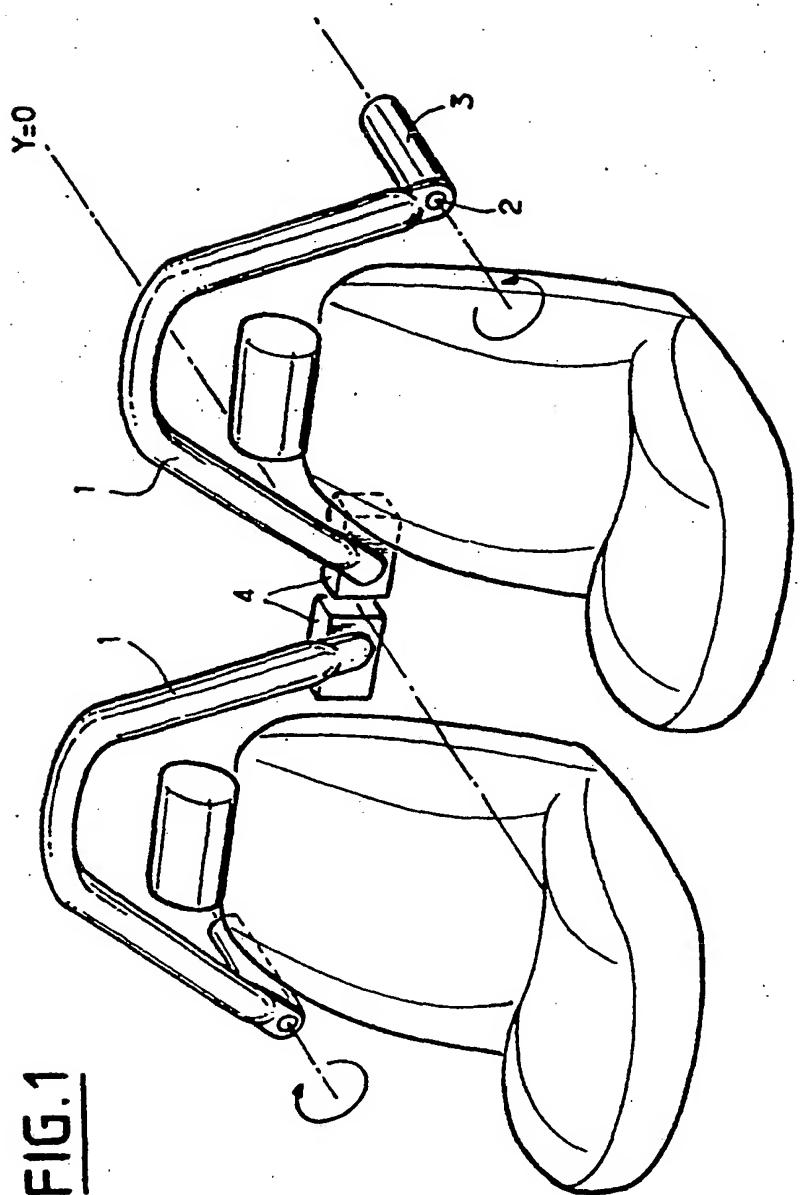


FIG.1

FIG. 2

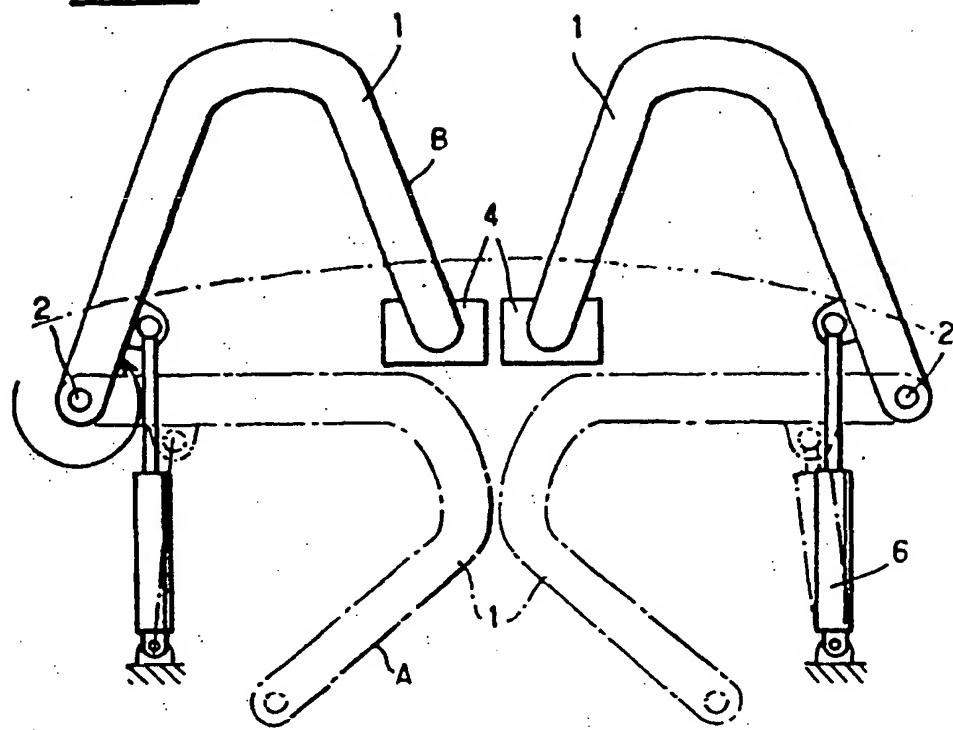
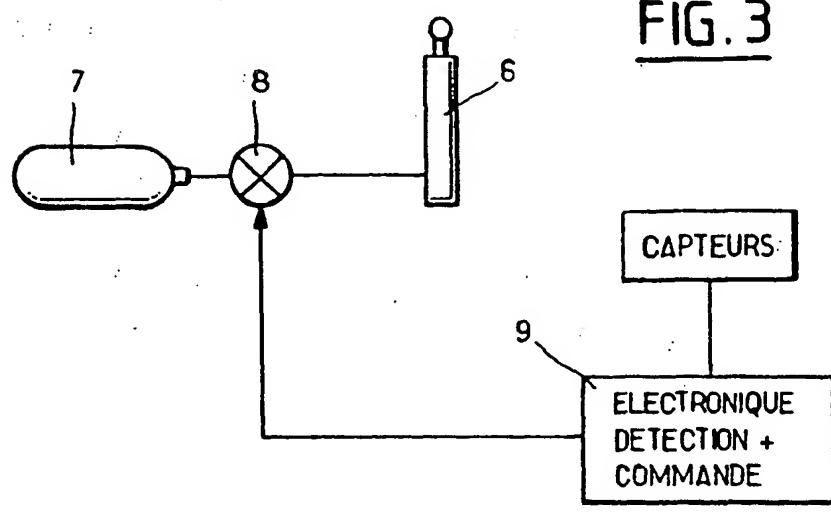


FIG. 3



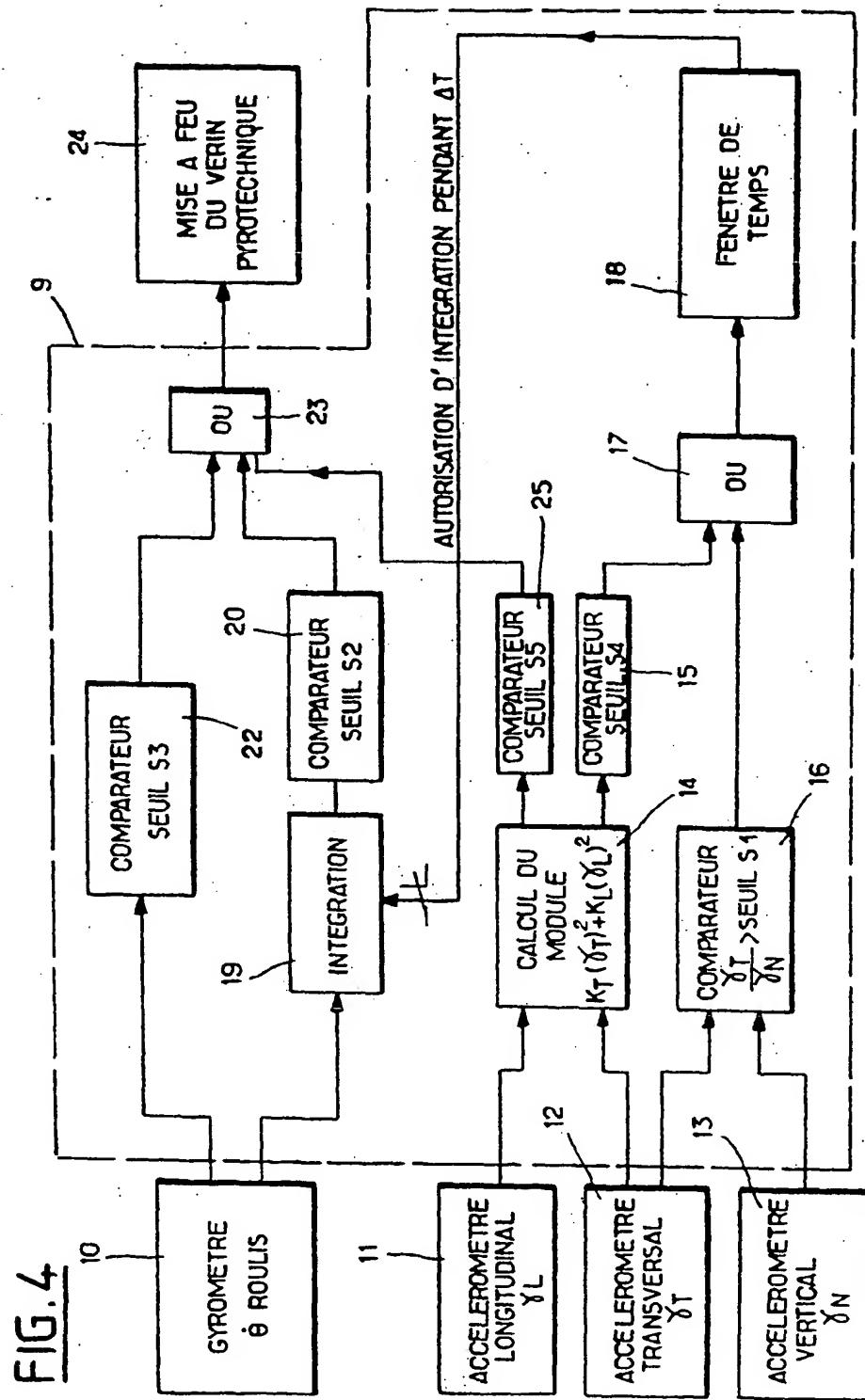
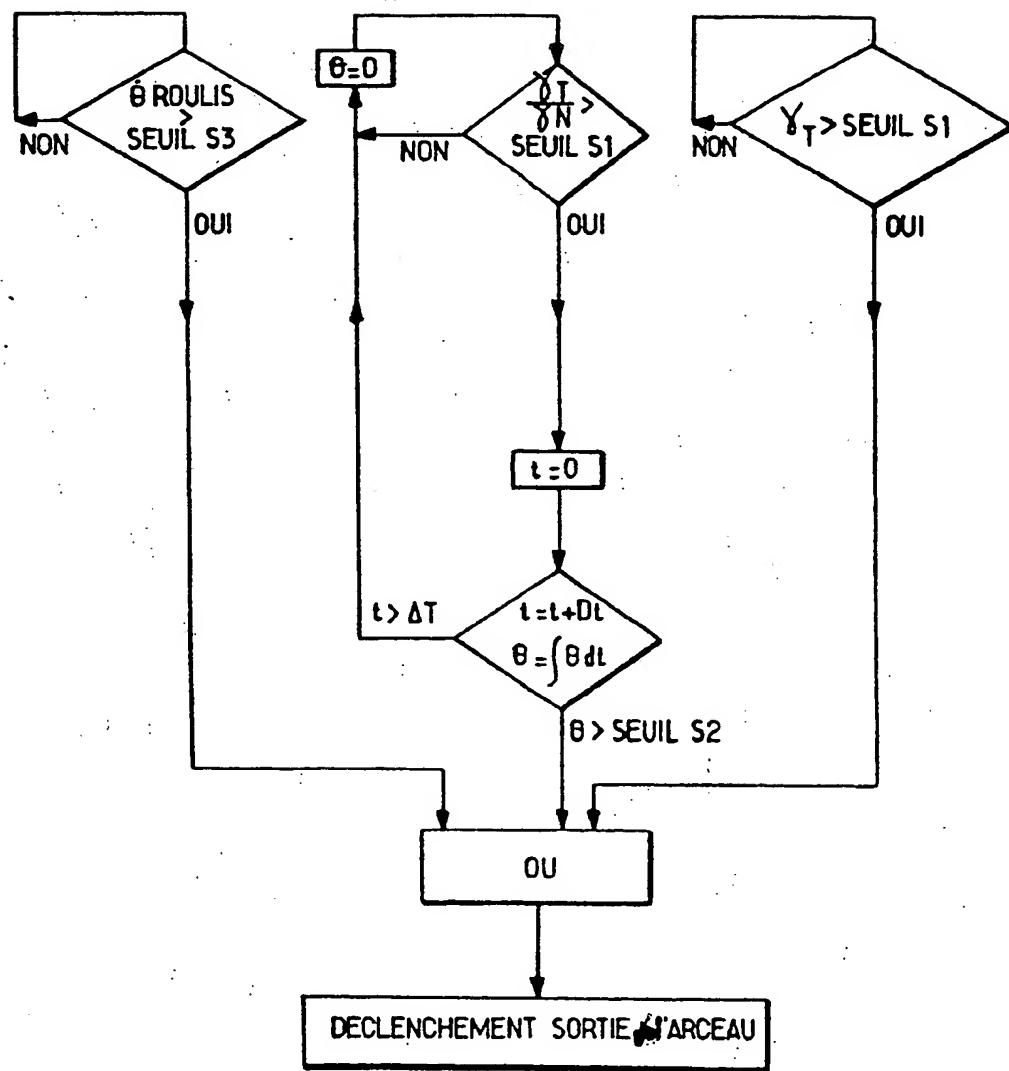


FIG.5

I-PLAN INCLINE (QUASI-STATIONNE)

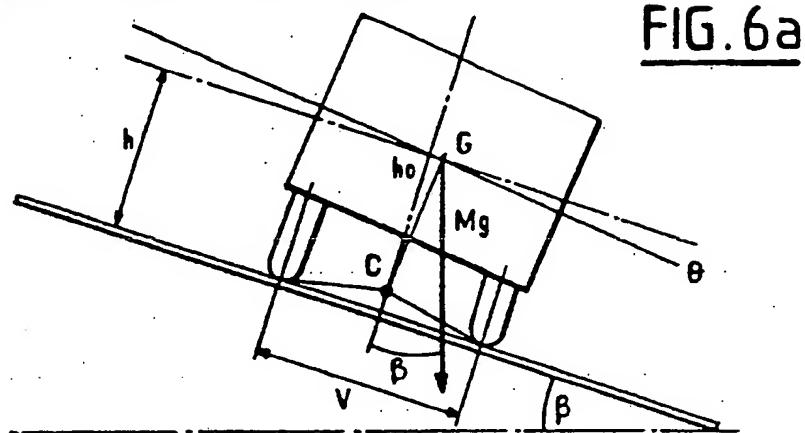


FIG.6a

II-RETOURNEMENT SOUS ACCELERATION TRANSVERSALE

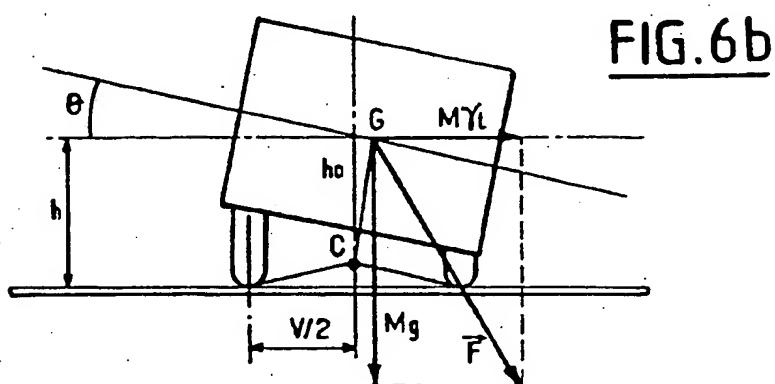


FIG.6b

III - DERAPAGE + REPRISE D'ADHERENCE OU OBSTACLE

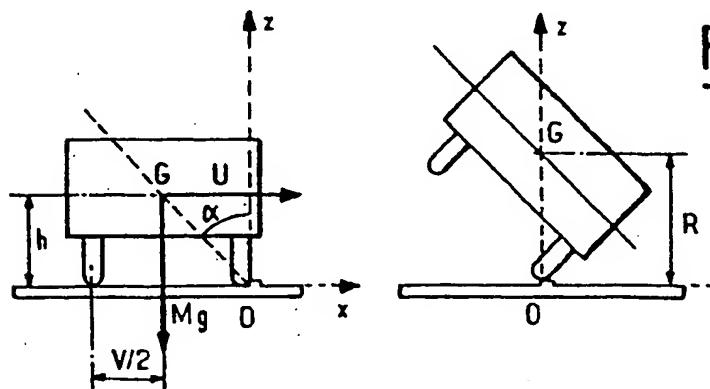


FIG.6c



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 3408

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |   |                         |                                     |  |  |
|--|---|-------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes   | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. CL5) |  |  |
| A  | GB-A-2184586 (DAIMLER-BENZ A.G.)<br>* revendication 1; figure *   | 1, 5, 6                 | B60R21/13                           |  |  |
| A  | WO-A-8705570 (ROBERT BOSCH GMBH)<br>* page 3, lignes 13 - 19 *<br>* page 7, ligne 30 - page 9, ligne 2; figure 4 *  | 1, 4, 6                 |                                     |  |  |
| A  | GB-A-2186369 (ROBERT BOSCH GMBH)<br>* page 2, lignes 39 - 50; figure 3 *  | 1, 4, 6                 |                                     |  |  |
| A  | FR-A-2357405 (DAIMLER-BENZ A.G.)<br>* page 1, lignes 1 - 6; figure 2 *<br>* page 3, lignes 18 - 27 *  | 1                       |                                     |  |  |
| P, X   | REVUE AUTOMOBILE.<br>vol. 85, no. 40, 27 septembre 1990, BERNE CH<br>page 15<br>"laguna, une étude de Renault"<br>* colonne 3, ligne 14 - colonne 5, ligne 12;<br>figures * | 1, 6, 7                 |                                     |  |  |
| DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)  |   |                         |                                     |  |  |
| B60R   |   |                         |                                     |  |  |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                             |   |                         |                                     |  |  |
| Lieu de la recherche   | Date d'achèvement de la recherche   | Examinateur             |                                     |  |  |
| LA HAYE  | 12 MARS 1991  | DUBOIS B. F. J.         |                                     |  |  |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS  |   |                         |                                     |  |  |
| X : particulièrement pertinents à soi seul   | T : théorie ou principe à la base de l'invention  |                         |                                     |  |  |
| Y : particulièrement pertinents en combinaison avec un autre document de la même catégorie | E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  |                         |                                     |  |  |
| A : antécédent technologique   | D : cité dans la demande  |                         |                                     |  |  |
| O : divulgation non-écrite   | I : cité pour d'autres raisons  |                         |                                     |  |  |
| P : document intercalaire  | A : membre de la même famille, document correspondant   |                         |                                     |  |  |